

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-307674

(43)公開日 平成11年(1999)11月5日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 1 L 23/12

識別記号

F I  
H 0 1 L 23/12

F

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-107643

(22)出願日 平成10年(1998)4月17日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 鈴木 克信

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

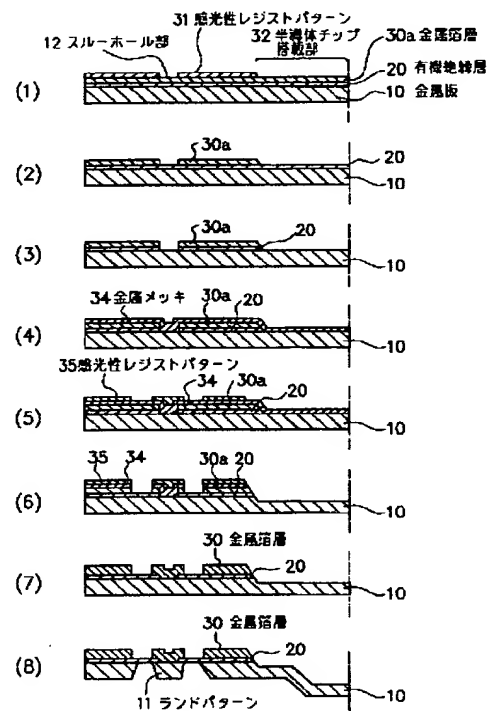
(74)代理人 弁理士 丸山 隆夫

(54)【発明の名称】 半導体装置用パッケージおよびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 パッケージ製造に係るコストアップを抑えるとともに、パッケージ全体の信頼性の向上を図る。

【解決手段】 半導体チップ51を搭載する位置の金属箔層30および有機絶縁層20を除去して金属板10を露出させ、露出した金属板10の厚さを周囲の有機絶縁層20下の金属板10の厚さに比較して薄くし、薄くなった部分の金属板10に対して金型加工を施し、窪み50を形成する。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体装置に搭載されるパッケージであって、

半導体チップが搭載される金属板を有し、前記金属板の前記半導体チップが搭載される部分の厚みを、他の部分の厚さよりも薄くさせていることを特徴とする半導体装置用パッケージ。

【請求項2】 前記金属板の前記半導体チップが搭載される部分の表面に、突起が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置用パッケージ。

【請求項3】 前記金属板の前記半導体チップが搭載される部分を窪ませていることを特徴とする請求項1または2に記載の半導体装置用パッケージ。

【請求項4】 金属板上に感光性レジストを塗布し露光現像することにより、前記金属板の半導体チップが搭載される部分を避けて感光性レジストパターンを形成する工程と、前記感光性レジストパターンを用いて、前記搭載される部分の前記金属板をエッチングする工程とを有することを特徴とする半導体装置用パッケージの製造方法。

【請求項5】 前記搭載される部分を所定の形状のパターンとする前記感光性レジストパターンを前記形成する工程で形成することにより、前記搭載される部分の前記金属板に突起を形成させることを特徴とする請求項4記載の半導体装置用パッケージの製造方法。

【請求項6】 金属板に有機絶縁層および金属箔層を積層した3層構造の金属基板上に感光性レジストを塗布し露光現像することにより、半導体チップが搭載される部分を避けた形で第1の感光性レジストパターンを形成する第1の工程と、前記第1の感光性レジストパターンを用いて前記金属箔層をエッチングする第2の工程と、前記第2の工程が終了後に残っている前記金属箔層をエッチングマスクとして用いて前記有機絶縁層をエッチング除去し、前記搭載される部分の前記金属板を露出させる第3の工程と、

前記金属基板全面に金属メッキを施す第4の工程と、前記金属メッキの表面に感光性レジストを塗布し露光現像することにより、第2の感光性レジストパターンを形成する第5の工程と、

前記第2の感光性レジストパターンを用いて前記金属メッキ、前記金属箔層、及び前記搭載される部分の前記金属板をエッチングする第6の工程とを有することを特徴とする半導体装置用パッケージの製造方法。

【請求項7】 前記搭載される部分を所定の形状のパターンとする前記第2の感光性レジストパターンを前記第5の工程で形成することにより、前記搭載される部分の前記金属板に突起を形成させることを特徴とする請求項6記載の半導体装置用パッケージの製造方法。

【請求項8】 前記第1および第2の感光性レジストパ

ターンを用いて、前記金属箔層、及び金属メッキからなる配線パターンを形成させることを特徴とする請求項6または7記載の半導体装置用パッケージの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置に搭載されるパッケージおよびその製造方法に関し、特に、パッケージ全体の信頼性の向上を図った半導体装置用パッケージおよびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体装置に搭載される従来のパッケージとしては、例えば1996年にIEEEが主催したElectronic Components and Technology Conferenceで発表の論文「TBGA Bond Process for Ground and Power Plane Connections」に記載されているものがある。図6は、そのパッケージの部分断面図である。

【0003】図6に示す従来のパッケージは、高電気的特性を有する配線層1層タイプのBGA(Ball Grid Array)型パッケージであり、1枚の厚さが均等の金属製のヒートスプレッダー53に対して、金型プレス加工によって所定の深さの窪み55を形成したものである。この窪み55は、ヒートスプレッダー53が露出しており、マウント材52によって半導体チップ51がマウントされている。一方、ヒートスプレッダー53の平坦面60には、所定の電源電位を供給する電源プレーン61が接着剤62によって貼着されており、更に、この電源プレーン61上に所定のパターンを有するポリイミドからなる有機絶縁体63が接着剤62によって貼着されている。そして、半導体チップ51の電極51A、ヒートスプレッダー53、電源プレーン61およびその他の信号配線は、パターンを形成させた銅箔配線(TAB(Tape Automated Bonding)テープ)64によって行われている。なお、図において、65は外部電極となる半田ボールであり、54は窪み55に搭載された半導体チップ51を封止する熱硬化性樹脂である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図6に示す従来のパッケージ(BGA型パッケージ)では、金型プレス加工により窪み55を形成しているために、金属製のヒートスプレッダー53の厚さをあまり厚くすることができない。その制限のなかで厚さを上げることによって、パッケージの剛性が上がり、ハンドリングや半田ボール65等が搭載される平坦面60の平坦性等の面で有利となる。しかし、その反面では、窪み55の周囲側面は他の部分と比較して剛性が上がることもあって、そこに搭載される半導体チップ51の発熱によって加熱されたときには、加熱によって生じる歪みが逃げにくく、半導体チップ51の裏面やマウント材52に強い応力がかかるようになっていた。このため、半導体チップ51がヒートスプレッダー53から剥離しやすく、信頼性が低

いという問題点があった。

【0005】均等な厚さの金属製のヒートスプレッダー53をプレス加工して窪み55を形成させ、そこに半導体チップ51を搭載するような従来の構造では、平坦面60となる部分の剛性を落とすことなく、半導体チップ51が搭載される部分の柔軟性をより向上させることはできない。金型プレス加工の面からいえば、窪ませる部分の板厚が薄いほうが望ましいが、そのために板厚が均等でないヒートスプレッダー53を予め用意すること、その製造工程が煩雑になってコストを向上させるといったことがあるので現実的でない。

【0006】従って、本発明の目的は、信頼性を向上させた半導体装置用パッケージおよびその製造方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の目的を達成するため、半導体装置に搭載されるパッケージであって、半導体チップが搭載される金属板を有し、金属板の半導体チップが搭載される部分の厚みを、他の部分の厚さよりも薄くさせていることを特徴とする半導体装置用パッケージを提供するものである。

【0008】以上の構成において、金属板の半導体チップが搭載される部分の表面に、突起が形成されていることが望ましい。また、金属板の半導体チップが搭載される部分を窪ませていることが望ましい。

【0009】また、本発明は、上記の目的を達成するため、金属板上に感光性レジストを塗布し露光現像することにより、金属板の半導体チップが搭載される部分を除いて感光性レジストパターンを形成する工程と、感光性レジストパターンを用いて、搭載される部分の金属板をエッチングする工程とを有することを特徴とする半導体装置用パッケージの製造方法を提供するものである。

【0010】以上の構成において、搭載される部分を所定の形状のパターンとする感光性レジストパターンを形成する工程で形成することにより、搭載される部分の金属板に突起を形成させることが望ましい。

【0011】更にまた、本発明は、上記の目的を達成するため、金属板に有機絶縁層および金属箔層を積層した3層構造の金属基板上に感光性レジストを塗布し露光現像することにより、半導体チップが搭載される部分を除いた形で第1の感光性レジストパターンを形成する第1の工程と、第1の感光性レジストパターンを用いて金属箔層をエッチングする第2の工程と、第2の工程が終了後に残っている金属箔層をエッチングマスクとして用いて有機絶縁層をエッチング除去し、搭載される部分の金属板を露出させる第3の工程と、金属基板全面に金属メッキを施す第4の工程と、金属メッキの表面に感光性レジストを塗布し露光現像することにより、第2の感光性レジストパターンを形成する第5の工程と、第2の感光性レジストパターンを用いて金属メッキ、金属箔層、及

び搭載される部分の金属板をエッチングする第6の工程とを有することを特徴とする半導体装置用パッケージの製造方法を提供するものである。

【0012】以上の構成において、搭載される部分を所定の形状のパターンとする第2の感光性レジストパターンを第5の工程で形成することにより、搭載される部分の金属板に突起を形成させることが望ましい。また、第1および第2の感光性レジストパターンを用いて、金属箔層、及び金属メッキからなる配線パターンを形成させることが望ましい。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0014】〔第1の実施の形態〕図1は、本発明の第1の実施の形態による半導体装置用パッケージの部分断面図であり、パッケージの中心を通る線（中心線）により2分割したうちの一方だけを示したものである。図1において、図6に示す従来例と同じものには同一の符号を付している。

【0015】図1に示すように、この半導体装置用パッケージでは、銅またはアルミニウムを主成分とする金属板10上に、ポリイミドからなる有機絶縁層20を形成し、その有機絶縁層20上に銅箔からなる金属箔層30を形成し、半導体チップ51を搭載する位置の有機絶縁層20および金属箔層30を除去して金属板10を露出させ、露出した部分を金型プレス加工により窪み50を形成させている。

【0016】この金属板10の窪み50には、マウント材52によって半導体チップ51がマウントされている。一方、窪み50が形成されていない金属板10の平坦面60には、有機絶縁層20および金属箔層30が積層され、金属箔層30上には半田ボール65が接着剤62によって固定されている。この半田ボール65は、スルーホール部12で金属箔層30および金属板10のランドパターン11と電気的に接続されている。ランドパターン11は金属板10をエッチングによって形成したものである。また、半導体チップ51の電極51Aは金線51Bによって金属箔層30および金属板10の露出されている部分に接続されている。なお、窪み50に搭載された半導体チップ51は、熱硬化性樹脂54によって封止されており、ダム40はこの熱硬化性樹脂54によって半導体チップ51を封止する際に樹脂が金属板10の平坦面60に漏出しないように設けられたものである。

【0017】図2は、上記パッケージを用いて組み立てられる半導体装置の構造を示す一部断面斜視図である。このパッケージ構造では、約0.20（望ましい範囲は0.20～0.50）mm厚の金属板10の表面上に、約50（望ましい範囲は25～60）μm厚の有機絶縁層20が設けられている。更に、その上に約20（望ま

しい範囲は18～35)  $\mu\text{m}$ 厚の銅箔より形成された金属箔層30が形成されている。

【0018】半導体チップ51が搭載される位置の金属箔層30および有機絶縁層20は除去されて金属板10が露出している。この露出した部分の金属板10の厚さbは露出していない部分の金属板10の厚さaに対して約20～50  $\mu\text{m}$ 薄くなっている。この薄くなった金属板10に金属加工を施すことで、窪み50が形成されている。

【0019】図3は、上記パッケージの製造方法を説明するための図である。ここでは、前述したように、約0.2mm厚の金属板10上に50  $\mu\text{m}$ 厚の有機絶縁層20および約20  $\mu\text{m}$ の金属箔層30aが積層された3層構造の金属基板が用意されていることを前提として、これを用いた際のパッケージの製造方法について説明する。

【0020】(1)まず、3層構造の金属基板上に感光性レジストを塗布し、露光現像することにより、感光性レジストパターン31を形成する(図3(1))。

(2)この感光性レジストパターン31を用いて半導体チップ搭載部32および約0.1mmφのスルーホール部12の金属箔層30aを除去し、下層の有機絶縁層20を露出させる(図3(2))。

(3)感光性レジストパターン31を除去した後、金属箔層30aを有機絶縁層20のエッチングマスクとし、有機絶縁層20をエッチング除去する。この際、半導体チップ搭載部32およびスルーホール部12には金属板10が露出する(図3(3))。

(4)全面に銅等の金属メッキ34を例えば約25  $\mu\text{m}$ の厚さで施す(図3(4))。

(5)金属メッキ34の全表面上に再び感光性レジストを塗布して、露光現像することにより、感光性レジストパターン35を形成する(図3(5))。そのパターン35は、半導体チップ搭載部32を覆わないように形成する。

(6)この感光性レジストパターン35を用いて金属メッキ34および金属箔層30aをエッチングする。このとき、半導体チップ搭載部32には有機絶縁層20がないため、金属板10のその部分はエッチングされ薄くなる(図3(6))。

(7)残った表面の感光性レジストパターン35を除去する(図3(7))。これにより、金属箔層30aおよび金属箔層30aに積層された金属メッキ34が、金属箔層30として露出される。

(8)そして、金属板10の底面側からエッチングを行い、金属箔層30とスルーホール部12で電氣的に導通されたランドパターン11を形成する。また、板厚が薄くなった半導体チップ搭載部32に金型加工を施して窪み50を形成する(図3(8))。なお、このランドパターン11は形成させなくても良い。

【0021】このようにして、金属板10の金型加工される部分、即ち、半導体チップ51が搭載される部分を、それ以外の部分の厚さよりも薄くさせている。このため、薄くなった部分のフレキシブル性を向上させつつ、パッケージ全体の剛性の低下を回避させることができる。このフレキシブル性の向上によって、加熱時に生じるパッケージ内応力および外応力が低減される。このため、半導体チップ51の剥離等の発生はより抑えられて信頼性が向上することになる。

【0022】半導体チップ搭載部32の板厚をエッチングにより薄くさせるようにしたことで、信号の配線パターンである金属箔層30の形成を並行して行うことができる。配線パターンを形成するための製造工程が省かれる結果、製造コストをより抑えることができるようになる。図6の従来例と比較した場合には、製品の品種毎にTABテープ64を作製したり、ヒートスプレダー53や半導体チップ51にTABテープ64を貼ったりするような工程が不要となり、その分のコストを低減させることができる。

【0023】〔第2の実施の形態〕図4は、本発明の第2の実施の形態による半導体装置用パッケージの部分断面図であり、パッケージの中心を通る線(中心線)により2分割されるうちの一方を示したものである。図1と同一の内容には同一の符号を付したので重複する説明は省略するが、この半導体装置用パッケージにおいては、図に示す通り、半導体チップ51が搭載される部分の金属板10の表面に、5～6  $\mu\text{m}$ または10  $\mu\text{m}$ 程度の複数の小さい突起70を設けている。

【0024】図5は、上記パッケージの製造方法を説明するための図である。ここでも、第1の実施の形態で前提とした材料と同じ材料が用意されているとの前提で製造方法について説明する。

【0025】(1)まず、3層構造の金属基板上に感光性レジストを塗布し、露光現像することにより、感光性レジストパターン31を形成する(図5(1))。

(2)この感光性レジストパターン31を用いて半導体チップ搭載部32および約0.1mmφのスルーホール部12の金属箔層30aを除去し、下層の有機絶縁層20を露出させる(図5(2))。

(3)感光性レジストパターン31を除去した後、金属箔層30aを有機絶縁層20のエッチングマスクとし、有機絶縁層20をエッチング除去する。この際、半導体チップ搭載部32およびスルーホール部12には金属板10が露出する(図5(3))。

(4)全面に銅等の金属メッキ34を例えば約25  $\mu\text{m}$ の厚さで施す(図5(4))。

(5)金属メッキ34の全表面上に再び感光性レジストを塗布して、露光現像することにより、感光性レジストパターン35を形成する。このとき、感光性レジストパターン35の半導体チップ搭載部32上の部分は50～

100 $\mu$ mの方形の格子状のパターンに形成する(図5(5))。なお、半導体チップ搭載部32上の部分のパターンは、これに限定されるものではなく、例えば予め定めた形を一樣に並べたような模様のパターンであっても良い。

(6) この感光性レジストパターン35を用いて金属メッキ34、金属箔層30a、および金属板10をエッチングする(図5(6))。このとき、半導体チップ搭載部32には有機絶縁層20がなく、また、格子状にレジストパターン35が形成されているため、金属板10のその部分には突起70が、例えばその断面が高さ数10 $\mu$ mの等脚台形の形で形成される。そのような突起70が複数形成されることで、半導体チップ搭載部32の板厚は全体的に薄くなる。

(7) そして、残った表面の感光性レジストパターン35を除去する(図5(7))。これにより、金属箔層30aおよび金属箔層30aに積層された金属メッキ34が、金属箔層30として露出される。

(8) 最後に、金属板10の底面側からエッチングを行い、金属箔層30とスルーホール部12で電気的に導通されたランドパターン11を形成する。また、板厚が薄くなった半導体チップ搭載部32の金属板10に対して金型加工を施して窪み50を形成する(図5(8))。この金型加工の際に金型と突起70が当接して突起70の高さが数 $\mu$ mになるように金型のクリアランスを設定する。これにより、突起70が潰れて表面にしわがで、表面積が増加するので、銀ペーストのような金属が混入した接着剤との接触表面積が上昇し金属板10との密着力が向上する。このため、パッケージの信頼性が第1の実施の形態と比較してより向上することになる。上記ランドパターン11は形成させなくても良い。

【0026】なお、第1および第2の実施の形態は、BGAタイプのパッケージに本発明を適用させたものであるが、本発明を適用できるタイプはBGAタイプに限定されるものではない。本発明は様々なタイプのパッケージにも広く適用することができるものである。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の半導体装置用パッケージおよびその製造方法によれば、金属板の半導体チップを搭載する部分の板厚を他の部分よりも薄くさせたため、パッケージ全体の剛性を低下させることなく、その搭載する部分の柔軟性を向上させることがで

きる。その結果、半導体チップの発熱による影響が低減されるため、パッケージ全体の信頼性を向上させることができる。半導体チップを搭載する部分の金属板に突起を形成して表面積を増大させた場合には、その信頼性をより向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による半導体装置用パッケージを示す部分断面図である。

【図2】第1の実施の形態による半導体装置用パッケージの構造を示す図である。

【図3】第1の実施の形態の半導体装置用パッケージの製造方法を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態による半導体装置用パッケージを示す図であり、パッケージの中心線から半分の断面図である。

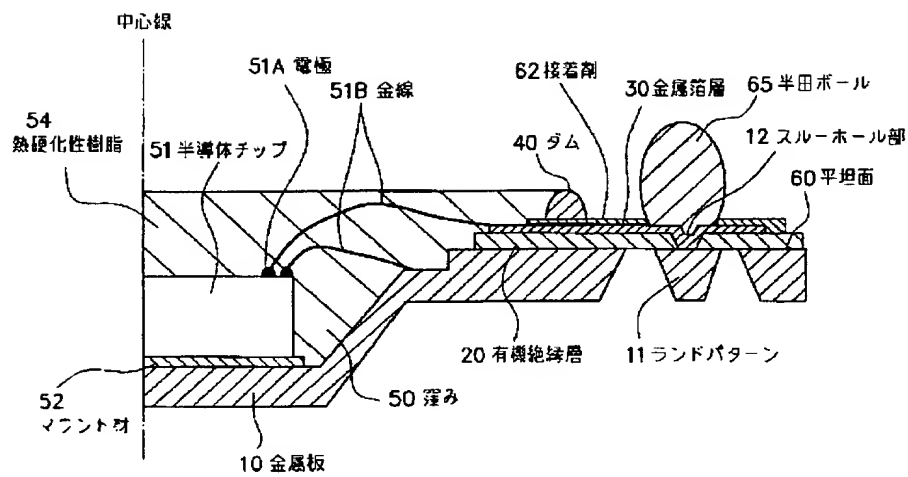
【図5】第2の実施の形態の半導体装置用パッケージの製造方法を示す図である。

【図6】従来の配線層1層タイプのBGA型半導体装置用パッケージを示す図であり、パッケージの中心線から半分の断面図である。

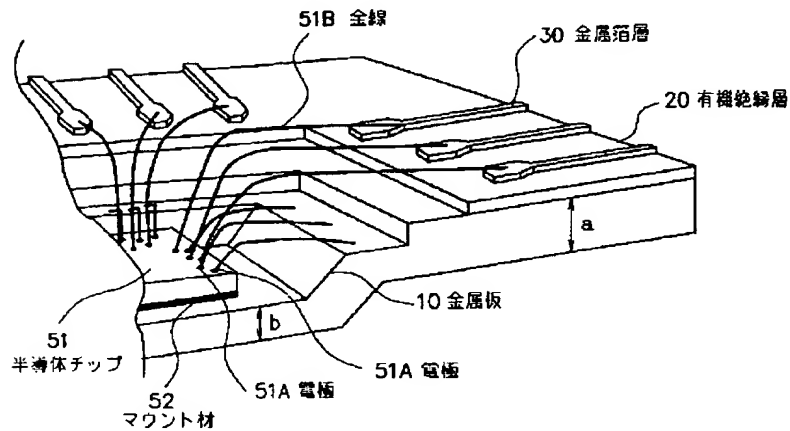
【符号の説明】

- 10 金属板
- 11 ランドパターン
- 12 スルーホール部
- 20 有機絶縁層
- 30 金属箔層
- 31 感光性レジストパターン
- 32 半導体チップ搭載部
- 34 金属メッキ
- 35 感光性レジストパターン
- 40 ダム
- 50 窪み
- 51 半導体チップ
- 51A 電極
- 51B 金線
- 52 マウント材
- 54 熱硬化性樹脂
- 60 平坦面
- 62 接着剤
- 65 半田ボール
- 70 突起

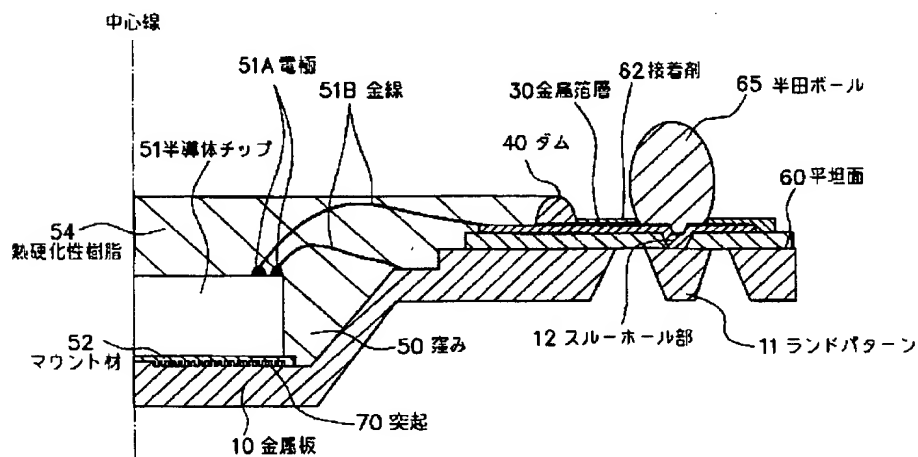
【図1】



【図2】

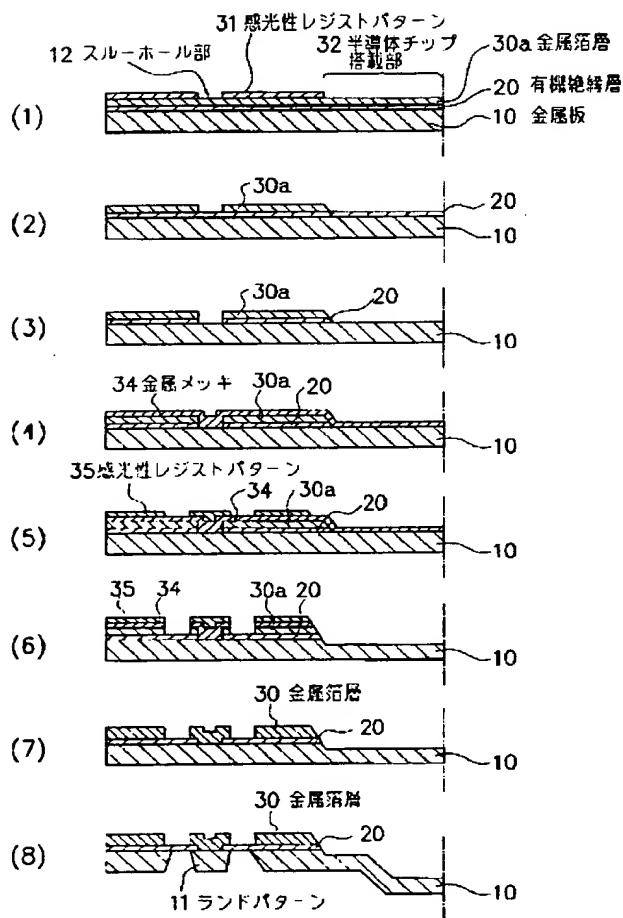


【図4】

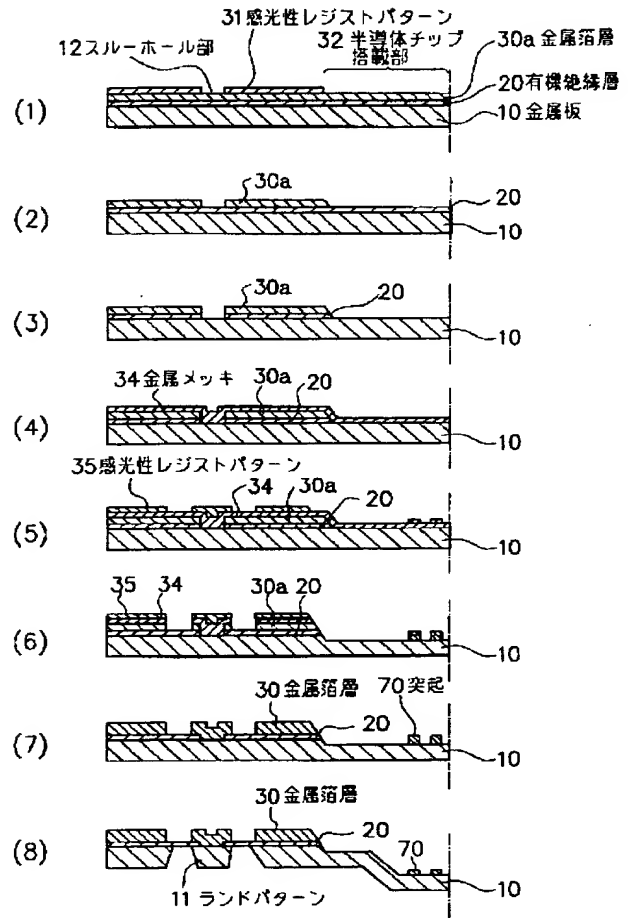


BEST AVAILABLE COPY

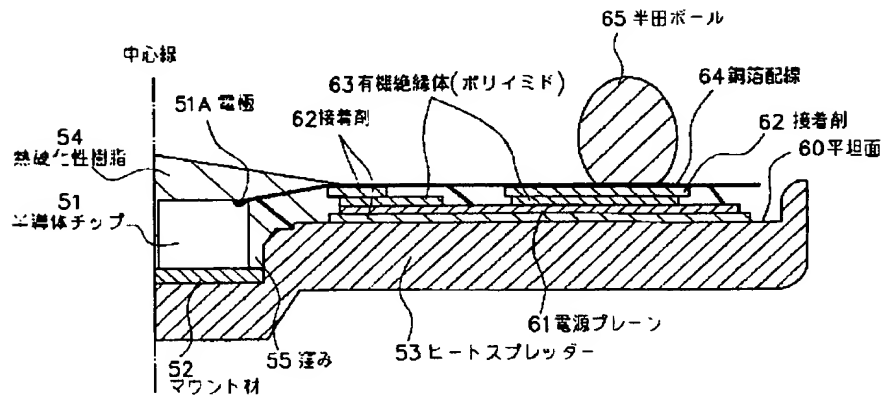
【図3】



【図5】



【図6】



BEST AVAILABLE COPY